

8912073



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 199 04 748 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
H 04 L 5/14
H 04 L 5/26
H 04 J 3/16
H 04 Q 7/22
H 04 B 7/212
H 04 B 7/26

⑯ Aktenzeichen: 199 04 748.0
⑯ Anmeldetag: 5. 2. 99
⑯ Offenlegungstag: 19. 8. 99

⑯ Unionspriorität:
3728/98 09. 02. 98 KR

⑯ Anmelder:
LG Information & Communications, Ltd., Seoul, KR

⑯ Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München

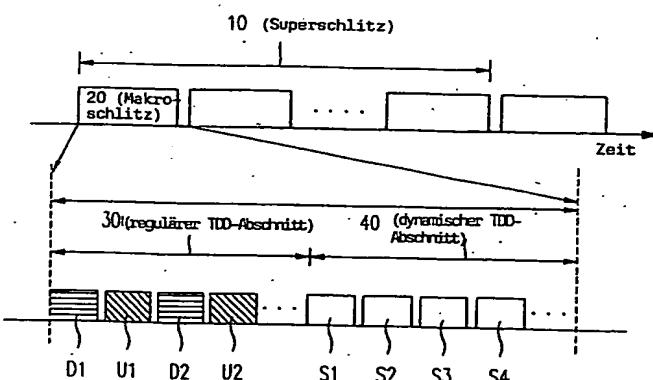
⑯ Erfinder:
Choi, Jin Ho, Kyungki, KR; Yon, Chul Heum, Suwon, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Bidirektionales Datenübertragungsverfahren zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation, zugeordnetes Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren sowie zellulare Telefonsystem zur Durchführung der Verfahren

⑯ Es werden eine Rahmenstruktur und die Zuordnung von Datenzeitschlitz in einem drahtlosen Funkkommunikationssystem beschrieben. Die Zeitschlitzstruktur in einem Down-Link-Schlitz und Up-Link-Schlitz aufweisen: den Rahmen zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation wird ernungsgemäß so eingerichtet, daß wenigstens ein Makroschlitzabschnitt (20) vorhanden ist, welcher einen statischen TDD-Abschnitt (30), in welchem sich wenigstens ein Down-Link-Schlitz und ein Up-Link-Schlitz abwechselnd wiederholen, und einen dynamischen TDD-Abschnitt (40) aufweist, in welchem die Anordnung der Down-Link-Schlitz und der Up-Link-Schlitz in Abhängigkeit vom Datenvolumen in jeder Verbindung für eine vorbestimmte Zeit sowie in Abhängigkeit der Eigenschaften eines übertragenen Signals in jeder Verbindung variiert wird.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein drahtlos arbeitendes Funkkommunikationssystem. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Datenübertragungsverfahren zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation in einem Funkkommunikationssystem, welches den Übertragungswirkungsgrad im Falle einer bidirektionalen Datenübertragung über einen einzelnen Kanal zwischen der Basisstation und der Mobilstation erhöhen kann.

Im allgemeinen können Signalübertragungssysteme im Falle von drahtlosen Funkkommunikationssystemen in zwei Klassen unterteilt werden, nämlich in bidirektional arbeitende Systeme und in unidirektional arbeitende Systeme. Das Kommunikationssystem mit bidirektionaler Übertragung kommt bei verschiedenen Typen von Terminals zum Einsatz, etwa bei drahtlosen Einheiten für Kraftfahrzeuge sowie bei zellularen drahtlosen Einheiten. Zu dieser Art von Kommunikationssystem gehört eine Mehrzahl von Basisstationen, die in einer vorbestimmten Anzahl von Zellen als Schnittstellen zwischen den Terminals dienen. So sind beim bidirektionalen Übertragungssystem mehrere Zeitschlitzte mit jeweils einer vorbestimmten Anzahl von Bits (zum Beispiel 40 Bits oder Symbole) einem Übertragungrahmen zur Datenübertragung über einen vorbestimmten Kanal zwischen dem Terminal und der Basisstation zugeordnet. Dabei erfolgt die Datenübertragung, die entsprechend der zeitlichen Schlitzte unterteilt ist, bidirektional zur selben Zeit. Der Zeitschlitz bedeutet hier die Zeitperiode, während der der Schlitz Daten überträgt. Derjenige Schlitz, welcher Daten von der Basisstation zum Terminal bzw. zur Mobilstation überträgt, wird nachfolgend als Down-Link-Schlitz bezeichnet, während derjenige Schlitz, der Daten vom Terminal bzw. der Mobilstation zur Basisstation überträgt, nachfolgend als Up-Link-Schlitz bezeichnet werden soll.

Wird im Falle des konventionellen Systems eine von einem bestimmten Terminal oder einer Basisstation erzeugte Information bidirektional übertragen, wie in Fig. 1 gezeigt, so wird der 40 Bit umfassende Datenrahmen abwechselnd und kontinuierlich in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung während gegebener Zeitschlitzte D1, U1, D2 und U2 übertragen. Die Down-Link-Schlitzte und die Up-Link-Schlitzte D1, U1, D2 und U2 werden also abwechselnd und wiederholt zur selben Zeit gesendet.

Das oben beschriebene Signalübertragungssystem basiert auf der Annahme, daß die Datenmenge, die zwischen der Sendeseite und der Empfangsseite zu übertragen ist, praktisch immer dieselbe ist, und zwar mit Blick auf die Übertragung eines Sprachsignals. Demzufolge arbeiten die heutzutage verfügbaren Funkkommunikationssysteme nach dem oben beschriebenen Übertragungsprinzip.

Die Entwicklung geht allerdings mehr und mehr dahin, nicht nur ein Sprachsignal bei derartigen Systemen zu übertragen, sondern derartige Systeme für die Multimedia-Anwendung weiterzubilden, bei der neben Sprache auch Videosignale und Textinformation übertragen wird. Drahtlose Funkkommunikationssysteme, bei denen davon ausgegangen wird, daß das Verhältnis von Down-Link-Schlitzten zu Up-Link-Schlitzten praktisch "eins" ist, können somit nicht mehr wirksam die gegebene Frequenz bei der Kommunikationsverarbeitung im Falle von Multimedia-Information ausnutzen. Empfängt zum Beispiel ein Datenterminal Daten oder Video-Rundfunksignale unter Benutzung des Internets, so werden die Daten einseitig von der zugeordneten Basisstation zur Verfügung gestellt, was bedeutet, daß die Down-Link-Schlitzte benutzt werden, während jedoch im gegebenen Kanal die Up-Link-Schlitzte unbenutzt bleiben. Dies zieht eine sehr schlechte Ausnutzung der Frequenzressour-

cen nach sich.

Zur Lösung des Problems wurde bereits ein Datenkommunikationsverfahren vorgeschlagen, bei dem ein TDD-System (Time Division Duplex System) zum Einsatz kommt, um für die Übertragung erforderlicher Information Down-Link-Schlitzte und Up-Link-Schlitzte unterschiedlich zuordnen zu können.

Die Verwendung eines TDD-Systems innerhalb eines zellularen, drahtlosen Funkkommunikationssystems führt jedoch zu verschiedenen Problemen. Werden zum Beispiel Anzahl und Anordnung der Down-Link-Schlitzte und der Up-Link-Schlitzte im Falle eines nicht ausgeglichenen Datenverkehrs variabel gehalten, so kann es zu Fehlern in der Basisstation beim wahlfreien Zugriff kommen, oder ein Terminal wird nicht mit der entsprechenden Basisstation synchronisiert.

Bewegt sich andererseits ein in Betrieb befindliches Terminal über die Grenze zwischen benachbarten Zellen für den Fall hinweg, daß das Datenkommunikationsverfahren unter Verwendung des TDD-Systems mit einem CDMA Funkkommunikationssystem (Code Division Multiple Access System) ausgeführt wird, so können die Schlitzte in einer Schlitzsektion wo die Datenkommunikation unter Verwendung des TDD-Systems erfolgt, als Down-Link- und als Up-Link-Schlitzte verwendet werden, und zwar unterschiedlich voneinander für jede Zelle, so daß es in erheblichem Umfang zu Interferenzen zwischen den Zellen kommen kann.

Die vorliegende Erfindung ist auf ein Datenübertragungsverfahren zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation in einem drahtlosen Funkkommunikationssystem gerichtet, bei dem einige oder alle der obigen Probleme nicht mehr auftreten. Ferner wird ein hierzu geeignetes zelluläres Funktelefonsystem vorgestellt.

Lösungen der gestellten Aufgaben sind in den Ansprüchen 1, 12 und 16 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den jeweils nachgeordneten Unteransprüchen entnommen werden.

Die Erfindung bezieht sich auf ein bidirektionales Datenübertragungsverfahren zwischen einer Basisstation und einem Drahtlosterminal bzw. einer Mobilstation in einem drahtlosen Funkkommunikationssystem, in welchem Down-Link-Kanäle und Up-Link-Kanäle unterschiedlichen Zeitschlitzten zugeordnet sind, die dasselbe Frequenzband aufweisen. Das bidirektionale Datenübertragungsverfahren umfaßt erfahrungsgemäß Schritte zur Veränderung des Kanalzuordnungsmusters der Down-Link-Kanäle und der Up-Link-Kanäle in Übereinstimmung mit wenigstens einer Eigenschaft des über die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle übertragenden Datenverkehrs.

Beschrieben wird außerdem ein Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation in einem drahtlosen Funkkommunikationssystem zur Zuordnung von Down-Link-Kanälen und Up-Link-Kanälen auf verschiedene Zeitschlitzte mit demselben Frequenzband. Das Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren umfaßt Schritte zur Bildung eines Makroschlitzabschnitts, zu dem eine Mehrzahl von Zeitschlitzten gehört. Die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle werden dabei in Übereinstimmung mit einem spezifischen Muster zugeordnet, wobei dieses Zuordnungsmuster über eine vorbestimmte Anzahl von Makroschlitzten hinweg wiederholt angewandt wird.

Nicht zuletzt stellte die Erfindung ein zelluläres Telefon-System zur Zuordnung von Down-Link-Kanälen und Up-Link-Kanälen auf unterschiedliche Zeitschlitzte desselben Übertragungsrhythmus zwischen einer Basisstation und einem Drahtlosterminal bzw. einer Mobilstation zur Verfügung. Dabei sind die Positionen der jeweiligen Zeitschlitzte,

die den Down-Link-Kanälen und den Up-Link-Kanälen zwischen der Basisstation und der mobilen Funkstation zugeordnet sind, in einem Teilbereich einer Zelle fixiert.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Datenübertragungsverfahrens werden Probleme im Hinblick auf den wahlfreien Zugriff vermieden. Zu diesem Zweck befindet sich innerhalb eines Rahmens zwischen Basisstation und Mobilstation wenigstens ein Makroschlitzabschnitt mit einem statischen TDD-Abschnitt und einem dynamischen TDD-Abschnitt, die zur selben Zeit zugeordnet werden. Im statischen TDD-Abschnitt wechseln sich Down-Link-Schlitzte und Up-Link-Schlitzte wiederholt ab. Dagegen werden im dynamischen TDD-Abschnitt Anzahl und Anordnung der Down-Link-Schlitzte und Up-Link-Schlitzte variiert. Dies führt zu einer Verbesserung der Ausnutzung der Frequenzressourcen durch Erlangung der Synchronisation zwischen der Mobilstation und der zugehörigen Basisstation.

Durch das erfindungsgemäße Datenkommunikationsverfahren zwischen Basisstation und Drahtlosterminal bzw. Mobilstation lassen sich auch Interferenzen zwischen Zellen in großem Umfang reduzieren, die sonst während eines Hand-Overs auftreten, wenn also das in Betrieb befindliche Terminal die Grenze zwischen benachbarten Zellen überschreitet. Die Reduzierung der Interferenzen wird insbesondere dann erhalten, wenn das oben beschriebene drahtlose Funkkommunikationssystem vom CDMA-Typ ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm zur Erläuterung der Zuordnung von Down-Link- und Up-Link-Schlitzten während der bidirektionalen Datenübertragung in einem konventionellen drahtlosen Funkkommunikationssystem;

Fig. 2 ein Blockdiagramm zur Erläuterung der Anordnung von Down-Link- und Up-Link-Schlitzten während einer bidirektionalen Datenübertragung bei einem drahtlosen Funkkommunikationssystem nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 ein Blockdiagramm zur Illustration des Zustandes des Down-Link-Schlitzes zur Übertragung eines Pilotsignals zur Aquisition einer Terminalsynchronisation sowie zur Erläuterung des Zustandes des Up-Link-Schlitzes zum wahlfreien Zugriff, und zwar gesehen in einem Makroschlitzabschnitt von Fig. 2;

Fig. 4a bis 4e Blockdiagramme zur Erläuterung der Struktur der Zuordnung von Down-Link- und Up-Link-Schlitzten bei der Erfindung in Abhängigkeit der Menge an zu übertragender Information von einem Benutzer für den Fall, daß drei Drahtlosterminals in einer Zelle vorhanden sind;

Fig. 5 eine Darstellung zur Erläuterung von Interferenz während einer Übergabe zwischen benachbarten Zellen in einem CDMA-Drahtlos-Funkkommunikationssystem nach einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 6a bis 6c Blockdiagramme zur Erläuterung der Verminderung von Interferenz, die auftritt, wenn eine in Betrieb befindliche Mobilstation aus einer in Fig. 5 gezeigten Zelle in eine andere Zelle bewegt wird.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Insbesondere werden Aufbau und Zuordnungsverfahren der Datenzeitschlitzte erläutert, die beim erfindungsgemäßen Datenübertragungsverfahren zwischen Mobilstation und Basisstation Verwendung finden.

Die **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm zur Erläuterung der Anordnung der Down-Link-Schlitzte und der Up-Link-

Schlitzte bei der vorliegenden Erfindung.

Gemäß **Fig. 2** wird entsprechend der Zeitschlitzstruktur bei der vorliegenden Erfindung ein Rahmen in eine vorbestimmte Anzahl von Superschlitzabschnitten 10 unterteilt. Ein Superschlitzabschnitt 10 enthält wenigstens einen Makroschlitz 20, zusammengesetzt aus einem statischen TDD-Abschnitt 30 und aus einem dynamischen TDD-Abschnitt 40. Der statische TDD-Abschnitt 30 enthält wenigstens einen Down-Link-Schlitz D1 und einen Up-Link-Schlitz U1, die sich abwechselnd wiederholen. Dagegen sind im dynamischen TDD-Abschnitt 40 die Anzahl und die Anordnung von Down-Link-Schlitzten D1 und Up-Link-Schlitzten U1 variiert, und zwar in Übereinstimmung mit den Signaleigenschaften des übertragenen Signals; etwa in Übereinstimmung mit dem Volumen des Datenverkehrs, einer Verzögerungszeit, der Sprachqualität, und dergleichen.

Im vorliegenden Fall kann die Anzahl der Down-Link- und der Up-Link-Schlitzte D1, U1, D2 und U2, die dem statischen TDD-Abschnitt 30 zugeordnet sind, ebenfalls in Abhängigkeit der Signaleigenschaften variiert werden, jedoch müssen die Down-Link- und die Up-Link-Schlitzte D1, U1, D2 und U2 so einander zugeordnet sein, daß sie abwechselnd und wiederholt auftreten. Im Gegensatz dazu werden die Zeitschlitzte S1 bis S4 im dynamischen TDD-Abschnitt 40 in Übereinstimmung mit dem Verhältnis von Anzahl der Down-Link-Schlitzte zur Anzahl der Up-Link-Schlitzte gewählt bzw. variiert, und zwar in Abhängigkeit der verwendeten Frequenzumgebung, der Interferenz zwischen benachbarten Basisstationen, der Art der Daten in der Basisstationszelle, oder in Abhängigkeit der geographischen Umgebung. Beträgt zum Beispiel das Verhältnis der berechneten Verkehrsrate von Informationen, die über die Down-Link-Schlitzte übertragen wird, zu der Verkehrsrate von Informationen, die über die Up-Link-Schlitzte übertragen wird, in einem vorbestimmten Abschnitt 8 : 2, so werden 80% der gesamten Schlitzte im dynamischen TDD-Abschnitt 40 als Down-Link-Schlitzte verwendet, während 20% der gesamten Schlitzte in diesem Abschnitt als Up-Link-Schlitzte verwendet werden.

Beim Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird also in Abhängigkeit der Eigenschaften des übertragenen Signals das Verhältnis der Anzahl der Schlitzte im statischen TDD-Abschnitt 30 zur Anzahl der Schlitzte im dynamischen TDD-Abschnitt 40 für jeden Superschlitzabschnitt 10 variiert. Dabei wird dann auch das Verhältnis der Anzahl der Down-Link-Schlitzte zur Anzahl der Up-Link-Schlitzte und ihre Anordnung im dynamischen TDD-Abschnitt 40 geändert. Genauer gesagt wird das Verhältnis zwischen Anzahl der dem statischen TDD-Abschnitt 30 zugeordneten Schlitzte zur Anzahl der dem dynamischen TDD-Abschnitt 40 zugeordneten Schlitzte für jeweils einen Superschlitzabschnitt 10 beibehalten, während für den nächsten Superschlitzabschnitt das Verhältnis der Anzahl der Schlitzte im statischen TDD-Abschnitt 30 zu der Anzahl der Schlitzte im dynamischen TDD-Abschnitt 40 verändert wird, und zwar abhängig vom berechneten Ergebnis der Datenmenge bzw. des Datenumfangs und der Signaleigenschaften.

Um die oben beschriebene Forderung zu erfüllen, wird nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wenigstens ein Makroschlitzabschnitt 20 in einem Superschlitzabschnitt 10 vorgesehen. Die entsprechenden Schlitzte können als Down-Link- und Up-Link-Schlitzte jeweils verwendet werden, und zwar im Makroschlitzabschnitt 20, wobei das Verhältnis von Down-Link-Schlitzten zu Up-Link-Schlitzten verändert werden kann, und zwar in Übereinstimmung mit dem Datenumfang und den Eigenschaften des Signals, welches über die Down-Link- und Up-Link-Schlitzte übertragen wird. Wird die Zuordnung der

5
Down-Link- und der Up-Link-Schlüsse für jeden Makroschlitz 20 verändert, so wird die entsprechende Information zur entsprechenden Mobilstation (Drahtlosterminal) übertragen, um einen Over-Head zu erzeugen. Da sich zu dieser Zeit die Struktur des Makroschlitzabschnitts 20 für einen Superschlitzabschnitt 10 nicht ändert, kann die Produktion eines solchen Over-Heads reduziert werden.

Wie bereits im Zusammenhang mit dem Stand der Technik beschrieben, kann die Zuordnung der Schlüsse im dynamischen TDD-Abschnitt beim zellularen Funktelefonsystem zu Problemen bei der Synchronisation und beim wahlfreien Zugriff führen, während es beim TDMA-Funktelefonsystem zu Interferenzen zwischen Zellen kommen kann, und zwar für den Fall eines Hand-Overs bzw. für den Fall einer Übergabe, wenn sich die Mobilstation zwischen benachbarten Zellen bewegt. In Übereinstimmung mit dem Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung lassen sich solche Probleme dadurch vermeiden, daß beim zellularen Funktelefonsystem ein Makroschlitzabschnitt 20 vorgesehen wird, in welchem der dynamische TDD-Abschnitt und der statische TDD-Abschnitt 30 gleichzeitig vorhanden sind.

Nachfolgend sollen unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 5 die Synchronisation von Mobilstationen bzw. Drahtlosterminals, ein wahlfreies Zugriffsverfahren, ein Schlitzzuordnungsverfahren in jeder Richtung im dynamischen TDD-Abschnitt und ein Interferenz-Verringungsverfahren während dem Hand-Overs bzw. der Übergabe zwischen benachbarten Zellen im einzelnen erläutert werden.

Synchronisation

Bei der Übertragung von Daten über einen ausgewählten Kanal bestimmen die Mobilstation und die Basisstation des drahtlosen Funkkommunikationssystems zunächst den Kanal, wonach dann das Senden und Empfangen der Information in Einheiten der Zeitschlüsse erfolgt. Wird dabei eine Down-Link-Übertragung vorgenommen, so empfängt das Mobilfunkteil das von der Basisstation ausgesandte Signal und ist mit der entsprechenden Basisstation synchronisiert.

Gemäß Fig. 2 erfolgt die Synchronisation einer bestimmten Mobilstation mit der entsprechenden Basisstation beim Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung unter Verwendung des statischen TDD-Abschnitts 30 des Makroschlitzes 20, in welchem der statische TDD-Abschnitt 30 und der dynamische TDD-Abschnitt 40 gleichzeitig vorhanden sind. Genauer gesagt besteht die Rolle der Schlüsse D1, U1, D2 und U2 im statischen TDD-Abschnitt 30, in welchem sich Down-Link- und Up-Link-Schlüsse D1, U1, D2 und U2 abwechselnd wiederholen, darin, die gewünschte Information bidirektional zu übertragen, wobei sie aber nach dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auch dazu dienen, die Synchronisation der Up-Link-Schlüsse durchzuführen. Sendet gemäß Fig. 3 die Basisstation ein Pilotenignal in wenigstens einem Down-Link-Schlitz D1 im statischen TDD-Abschnitt 30, so detektiert die Mobilstation dieses Pilotenignal innerhalb des Down-Link-Schlitzes D1 oder des Down-Link-Schlitzes D2 und synchronisiert sich selbst auf das von der Basisstation empfangene Synchronisationsignal.

Wahlfreier Zugriff

Da entsprechend der Fig. 3 die Down-Link- und die Up-Link-Schlüsse D1, U1, D2 und U2 abwechselnd im statischen TDD-Abschnitt 30 erscheinen, kann die Mobilstation detektieren, wann die Up-Link-Schlüsse U1 und U2 vorliegen. Beim Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Er-

findung erfolgt der wahlfreie Zugriff unter Verwendung der Up-Link-Schlüsse U1 und U2 im statischen TDD-Abschnitt 30. Es stellen sich somit keine Probleme mehr ein infolge eines fehlerbehafteten wahlfreien Zugriffs, und zwar auch dann nicht, wenn die Anzahl und die Anordnung der Down-Link- und der Up-Link-Schlüsse innerhalb des dynamischen TDD-Abschnitts 40 variabel gestaltet wird, wenn der Verkehr infolge der Signalcharakteristika nicht ausgeglichen ist.

10 Schlitzzuordnung im dynamischen TDD-Abschnitt

Im dynamischen TDD-Abschnitt 40 können Anzahl und Anordnung der Up-Link- und der Down-Link-Schlüsse S1 bis S4 variabel gestaltet bzw. zugeordnet werden, und zwar in Übereinstimmung mit Signaleigenschaften, etwa in Übereinstimmung mit dem Volumen des Datenverkehrs, mit einer Verzögerungszeit, der Sprachqualität des Signals, und dergleichen. Die bei der Basisstation sich meldende Mobilstation (Drahtlosterminal) sollte daher bei Aufnahme der Verbindung die Basisstation darüber informieren, welches Verkehrsdatenvolumen zu erwarten ist oder welche Bandbreite sie benötigt. So kann zum Beispiel durch eine Service-Wahl eine Sprachservice-Betriebsart eingestellt werden, wenn der Anruf nur durch die Mobilstation versucht wird. Dagegen kann eine Datenservice-Betriebsart eingestellt werden, wenn die Mobilstation etwa mit einem Funkdatenterminal verbunden ist. Verlangt zu dieser Zeit das anrufende Drahtlosterminal eine unakzeptable Bandbreite, kann die Basisstation die Verbindung zurückweisen.

Die Fig. 4a zeigt ein Blockdiagramm zur Erläuterung der Kanalzuordnung in Übereinstimmung mit dem Verkehrs volumen der Mobilstation für den Fall, daß drei Mobilstationen MS1, MS2 und MS3 innerhalb einer Zelle in einem CDMA Funkkommunikationssystem nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorhanden sind. Dagegen zeigen die Fig. 4b bis 4e Blockdiagramme zur Erläuterung der Struktur der zugeordneten Down-Link- und Up-Link-Schlüsse in den Kanälen, die den jeweiligen Mobilstation MS1, MS2 und MS3 zugeordnet sind.

Gemäß den Fig. 4a bis 4e sei angenommen, daß im Falle eines Makroschlitzes 20 mit acht Schlüsse die erste Mobilstation MS1 fünf Down-Link-Schlüsse D1 bis D5 und drei Up-Link-Schlüsse U1 bis U3 entsprechend Fig. 4b verwendet. Die zweite Mobilstation MS2 benutzt drei Down-Link-Schlüsse D11 bis D13 und einen Up-Link-Schlitz U1 entsprechend Fig. 4d. Die dritte Mobilstation MS3 benutzt einen Down-Link-Schlitz D21 und einen Up-Link-Schlitz U21 entsprechend Fig. 4d. In diesem Fall sind die jeweiligen Down-Link-Schlüsse und Up-Link-Schlüsse innerhalb des Makroschlitzes 20 der Zelle in Übereinstimmung mit Fig. 4e angeordnet.

Die Zuordnung der Schlüsse innerhalb des Makroschlitzabschnitts 20 lautet also wie folgt: [D U D U D D D U]. Hierin bedeuten D die Down-Link-Schlüsse und U die Up-Link-Schlüsse.

Genauer gesagt befinden sich zwei Down-Link-Schlüsse und zwei Up-Link-Schlüsse D1, U1, D2 und U2 abwechselnd aufeinanderfolgend im statischen TDD-Abschnitt 30, während sich drei Down-Link-Schlüsse D3 bis D5 und ein Up-Link-Schlitz U3 der Reihe nach im dynamischen TDD-Abschnitt 40 befinden. Demzufolge kann eine Kollision zwischen den Zellen nicht auftreten, auch wenn zwischen den jeweiligen Mobilstationen MS1 bis MS3 ein Hand-Over erfolgt.

Hand-Over und Interferenzsteuerung

Beim drahtlosen CDMA Funkkommunikationssystem unter Verwendung eines zellularen Netzwerks sollte die in Betrieb befindliche Mobilstation ein Hand-Over durchführen, um die Basisstation zu wechseln, wenn sie sich im Bereich zwischen benachbarten Zellen bewegt. Hierzu muß ein entsprechendes Kommunikationssteuersignal zur Basisstation übertragen werden. In einem solchen Fall sollte der eingestellte Verkehrskanal beibehalten werden. Da jedoch die Schlitze im dynamischen TDD-Abschnitt 40 den verschiedenen Richtungen mit Bezug auf die jeweiligen Zellen zugeordnet sein können, kann eine Kollision zwischen den benutzten Frequenzen während der Bewegung der Mobilstation in eine andere Zelle auftreten. Es wird daher angenommen bzw. unterstellt, daß die jeweils benachbarten Zellen im Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit ihren entsprechenden Basisstationen synchronisiert sind und daß dieselbe Frequenz in den benachbarten Zellen des drahtlosen CDMA Funktelefonsystems benutzt wird, so daß sich 20 eine erheblich vergrößerte Interferenz zwischen den dynamischen TDD-Abschnitten 40 der mobilen Funkstationen während ihrer Bewegung über die Grenze zur benachbarten Zelle einstellt.

In Übereinstimmung mit einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist gemäß Fig. 5 eine Zelle 100 im drahtlosen CDMA Funkkommunikationssystem in eine äußere Zelle 100A und eine innere Zelle 100B unterteilt. Im vorliegenden Fall kann die Größe der inneren oder äußeren Zelle 100A oder 100B in geeigneter Weise eingestellt werden, und zwar unter Berücksichtigung der Zellenform und der Topographie.

Bewegt sich zum Beispiel gemäß Fig. 5 eine in der inneren Zelle der Zelle 100 in Betrieb befindliche Mobilstation MS3 mit einer Schlitzstruktur nach Fig. 6a in den Bereich einer anderen Zelle 300, in der sich eine andere und in Betrieb befindliche Mobilstation befindet, die eine Schlitzstruktur gemäß Fig. 6b aufweist, so kann dann, wenn verschiedene Zellen 100, 200 und 300 benachbart zueinander liegen, wie in Fig. 5 gezeigt, eine Kollision gemäß den Fig. 40 6a und 6b auftreten, da die Richtungen der Schlitze im dynamischen TDD-Abschnitt 40 voneinander verschieden sind. In diesem Fall paßt sich gemäß Fig. 6c die Mobilstation MS3 in der Zelle 100 selbst an, und zwar an den zwischen der Mobilstation der benachbarten Zelle 300 und der Basisstation verwendeten Zeitschlitz, und überträgt Daten. Genauer gesagt, sendet jetzt die Mobilstation MS3 Daten zur entsprechenden Basisstation der benachbarten Zelle 300, und zwar nur unter Verwendung des statischen TDD-Abschnitts 30 und für eine anfängliche vorbestimmte Zeit.

Wird also bei Bewegung der Mobilstation MS3 in der Zelle 100 in Richtung zum äußeren Zellenteil 100A der Zelle 100 die Interferenz größer, so steuert die entsprechende Basisstation die Schlitzzuordnung so, daß sie auf den Bereich des statischen TDD-Abschnitts 30 beschränkt bleibt. Auf diese Weise kann die beim Hand-Over erzeugte Interferenz zum größten Teil unterdrückt werden.

Die oben beschriebene Erfindung ermöglicht quasi die nächste Generation von drahtlosen Funkkommunikationsdiensten, etwa die Übertragung von Multimediadaten, wie zum Beispiel Sprachsignale, Videosignale, Textinformation, usw. Durch die Mobilstation (Drahtlosterminal) oder die Basisstation wird ein Übertragungsrahmen zugeordnet und bewegt, der einen Makroschlitzabschnitt aufweist. Innerhalb des Makroschlitzabschnitts befinden sich ein statischer TDD-Abschnitt, in welchem sich Down-Link-Schlitze und Up-Link-Schlitze abwechseln und wiederholen, sowie ein dynamischer TDD-Abschnitt, in welchem Anzahl und An-

ordnung der Down-Schlitzte und der Up-Link-Schlitzte variiert werden kann. Statischer und dynamischer TDD-Abschnitt werden gleichzeitig zugeordnet, und zwar in Abhängigkeit des Umfangs und der Eigenschaften der Daten, die von der Mobilstation oder der Basisstation über die Down-Link-Schlitze und die Up-Link-Schlitze übertragen werden, so daß die Synchronisation zwischen der Mobilstation und der zugehörigen Basisstation möglich ist. Probleme beim wahlfreien Zugriff löshar sind und sich die Auenutzung der

10 Frequenzressourcen merklich vergrößert.

Auch bei Anwendung der vorliegenden Erfindung auf ein drahtlos es CDMA-Funkkommunikationssystem lassen sich Interferenzen beim Hand-Over weitestgehend unterdrücken, wenn sich eine in Betrieb befindliche Mobilstation benachbart zu einer anderen Zelle befindet.

Patentansprüche

1. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren zwischen einer Basisstation und einem Drahtlosterminal in einem drahtlosen Funkkommunikationssystem zur Zuordnung von Down-Link-Kanälen und Up-Link-Kanälen auf unterschiedliche Zeitschlitzte mit jeweils demselben Frequenzband, wobei das bidirektionale Datenübertragungsverfahren Schritte zur Veränderung eines Kanalzuweisungsmusters der Down-Link-Kanäle und der Up-Link-Kanäle in Übereinstimmung mit wenigstens einer Eigenschaft eines über die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle übertragenen Verkehrs aufweist.

2. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster für eine vorbestimmte Anzahl von Zeitschlitzten wiederholt angewandt wird.

3. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster für eine vorbestimmte Anzahl von nächsten Zeitschlitzten in Abhängigkeit der Eigenschaft des Verkehrs bestimmt wird, der über die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle einer vorbestimmten Anzahl von vorhergehenden Zeitschlitzten übertragen worden ist.

4. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eigenschaft des Verkehrs die Menge an Information ist, die über die jeweiligen Down-Link- und Up-Link-Kanäle zu übertragen ist.

5. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eigenschaft des Verkehrs die Interferenz von benachbarten Zellen oder die Art der übertragenen Daten ist.

6. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilabschnitt des Kanalzuweisungsmusters fixiert ist, und zwar unabhängig von der Eigenschaft des Verkehrs.

7. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster für eine vorbestimmte Anzahl von Zeitschlitzten wiederholt wird.

8. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster für eine vorbestimmte Anzahl von nächsten Zeitschlitzten in Abhängigkeit der Eigenschaften des Verkehrs bestimmt wird, der über Down-Link-Kanäle und Up-Link-Kanäle einer vorbestimmten Anzahl von vorhergehenden Zeitschlitzten übertragen worden ist.

9. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach

Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster im fixierten Teilabschnitt so ausgebildet ist, daß sich Down-Link-Kanäle und Up-Link-Kanäle von Zeitschlitz zu Zeitschlitz abwechseln.

10. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster ein Pilotsignal auf einem bestimmten oder auf mehreren Down-Link-Schlitten im fixierten Teilabschnitt trägt, und daß ein Drahtlosterminal bzw. eine Mobilstation durch das Pilotsignal mit der zugehörigen Basisstation synchronisiert wird.

11. Bidirektionales Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalzuweisungsmuster so ausgebildet ist; daß ein bestimmter Up-Link-Kanal oder eine Mehrzahl von Up-Link-Kanälen als Kanäle für den wahlfreien Zugriff eines Drahtlosterminals dienen.

12. Zeitschlitz- Zuordnungsverfahren zwischen einer Basisstation und einem Drahtlosterminal bzw. einer Mobilstation in einem drahtlosen Kommunikationssystem zur Zuordnung von Down-Link-Kanälen und Up-Link-Kanälen auf unterschiedliche Zeitschlitzte mit jeweils demselben Frequenzband, wobei das Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren folgende Schritte umfaßt:

- Bildung eines Makroschlitzabschnitts aus einer Mehrzahl von Zeitschlitzten, wobei die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle in Übereinstimmung mit einem spezifischen Muster zugeordnet sind; und
- wiederholtes Anwenden des spezifischen Musters für eine vorbestimmte Anzahl von Makroschlitzten.

13. Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das spezifische Muster in Übereinstimmung mit einer Eigenschaft des Verkehrs bestimmt wird, der über die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle übertragen wird.

14. Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Eigenschaft des Verkehrs die Menge an Information ist, die über die entsprechenden Down-Link- und Up-Link-Kanäle übertragen wird.

15. Zeitschlitz-Zuordnungsverfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Eigenschaft des Verkehrs die Eigenschaft des Verkehrs eines vorhergehenden Makroschlitzes ist.

16. Zelluläres Telefonsystem zur Zuordnung von Down-Link-Kanälen und Up-Link-Kanälen auf unterschiedliche Zeitschlitzte im selben Übertragungsrahmen zwischen einer Basisstation und einem Drahtlos-terminal bzw. einer Mobilstation, dadurch gekennzeichnet, daß Positionen der jeweiligen Zeitschlitzte, die den Down-Link-Kanälen und den Up-Link-Kanälen zwischen der Basisstation und der Mobilstation zugeordnet sind, in einem Teilbereich einer Zelle fixiert sind.

17. Zelluläres Telefonsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß in einem anderen Teilbereich der Zelle die Positionen der jeweiligen Zeitschlitzte, die den Down-Link-Kanälen und den Up-Link-Kanälen zwischen der Basisstation und der Mobilstation zugeordnet sind, variierbar sind.

18. Zelluläres Telefonsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Teilbereich der Zelle an einem Außenbereich der Zelle befindet.

19. Zelluläres Telefonsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Teilbereich der Zelle in einem Bereich befindet, in welchem der Grad

an Interferenz, erzeugt durch Signale von benachbarten Zellen, größer ist als ein spezifizierter Schwellenwert.

20. Zelluläres Telefonsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Teilbereichs der Zelle die Down-Link-Kanäle und die Up-Link-Kanäle zwischen der Basisstation und der Mobilstation nur den Zeitschlitzten zugeordnet werden, die sich im statischen TDD-Abschnitt (30) befinden.

21. Zelluläres Telefonsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilbereich der Zelle ein Bereich zur Übergabe bzw. zum Hand-Over an eine benachbarte Zelle ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG.3

30. (regulärer TDD-Abschnitt)

40 (dynamischer TDD-Abschnitt)

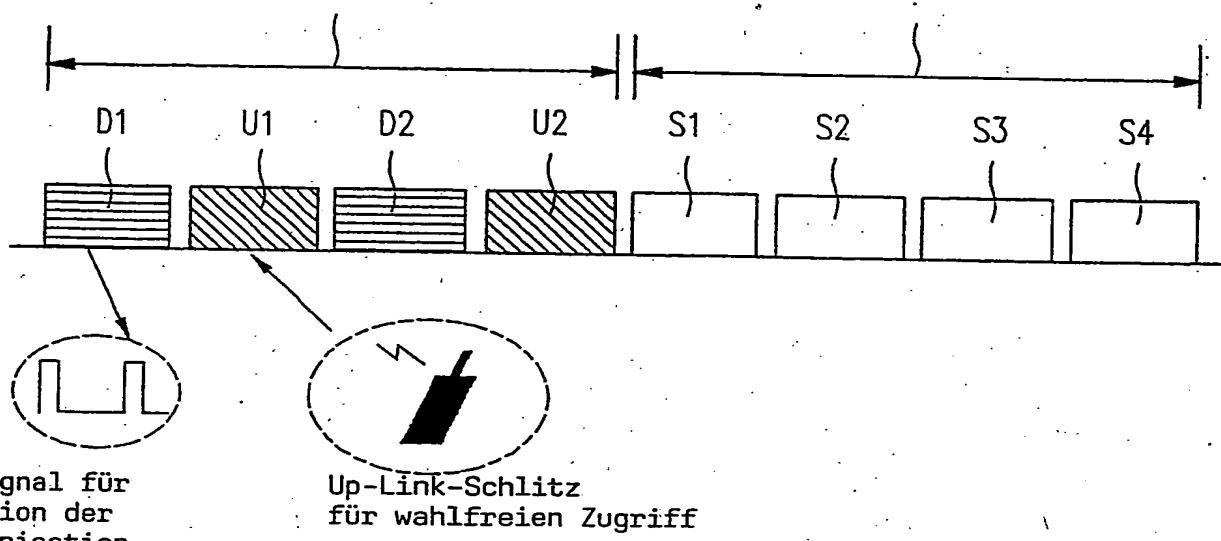


FIG.4a

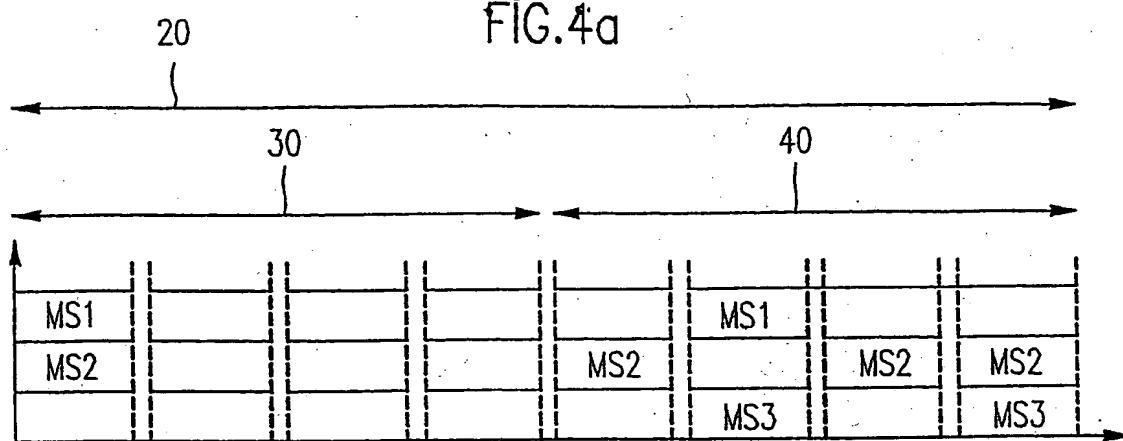


FIG.4b

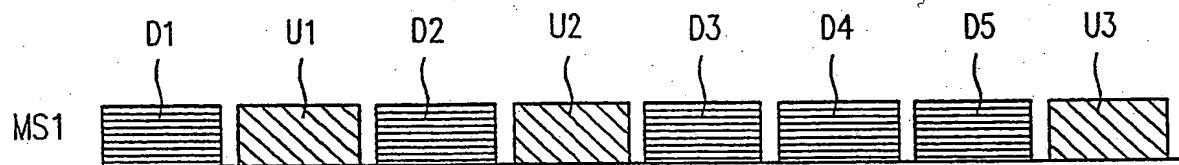


FIG.4c

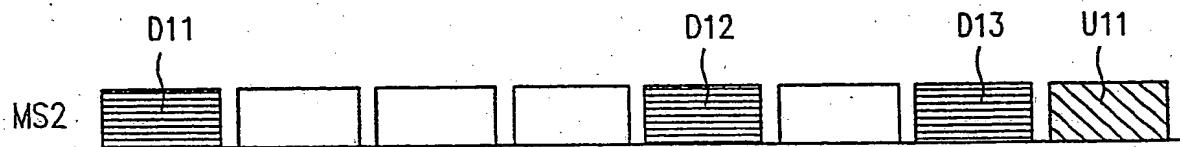


FIG.4d

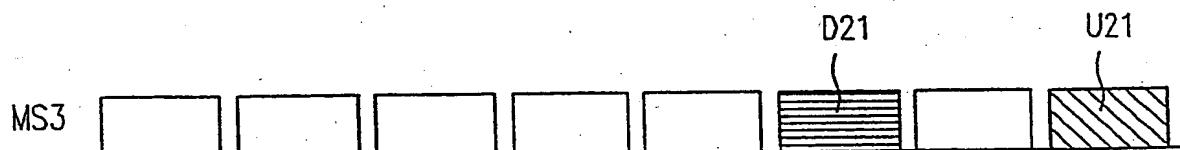
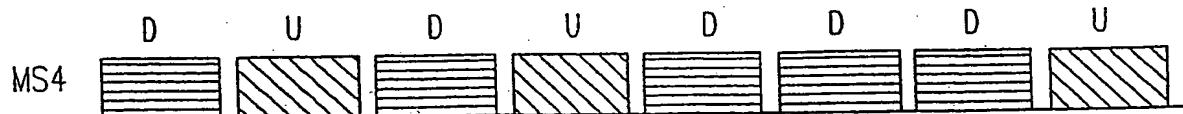


FIG.4e



D Down-Link-Schlitz
 U Up-Link-Schlitz
 Schlitz nicht in Gebrauch

FIG.5

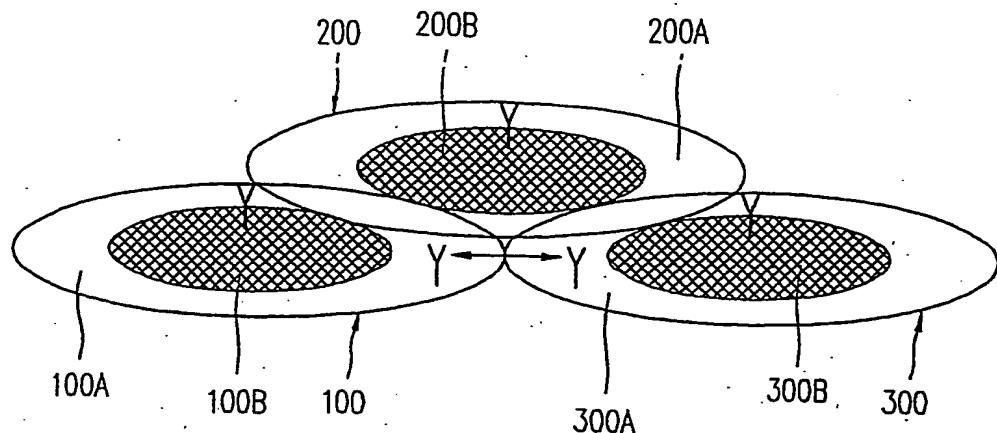


FIG.6a

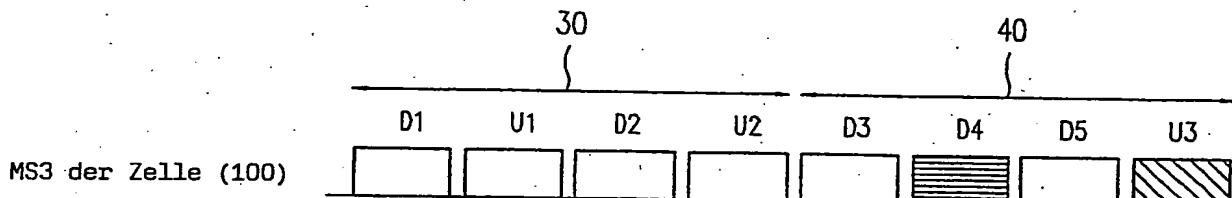


FIG.6b

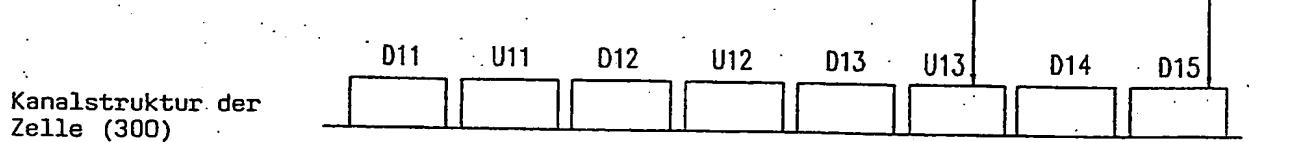


FIG.6c



FIG.1

Stand der Technik

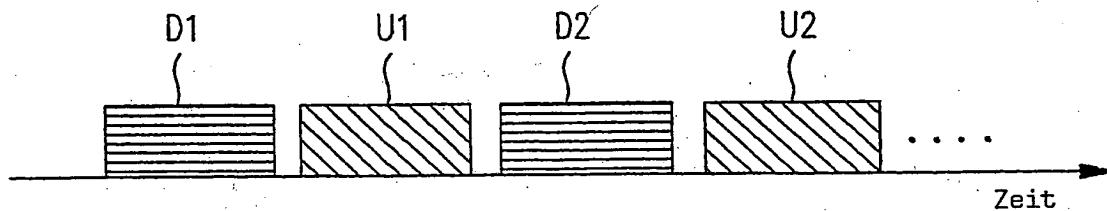


FIG.2

10 (Superschlitz)

